

PCT/JP2004/009529
29.07.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 19 AUG 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 7月30日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-283129
[ST. 10/C]: [JP2003-283129]

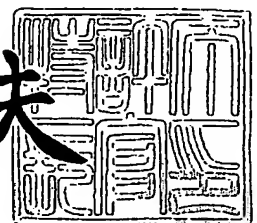
出 願 人
Applicant(s): インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 3月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3021171

【書類名】 特許願
【整理番号】 JP9030117
【提出日】 平成15年 7月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H05K 1/11
H05K 3/42

【発明者】
【住所又は居所】 滋賀県野洲郡野洲町大字市三宅 8 0 0 番地 日本アイ・ビー・エム株式会社 野洲事業所内
【氏名】 森 裕幸

【発明者】
【住所又は居所】 滋賀県野洲郡野洲町大字市三宅 8 0 0 番地 日本アイ・ビー・エム株式会社 野洲事業所内
【氏名】 山中 公博

【発明者】
【住所又は居所】 滋賀県野洲郡野洲町大字市三宅 8 0 0 番地 日本アイ・ビー・エム株式会社 野洲事業所内
【氏名】 児玉 靖

【特許出願人】
【識別番号】 390009531
【氏名又は名称】 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

【代理人】
【識別番号】 100086243
【弁理士】
【氏名又は名称】 坂口 博

【代理人】
【識別番号】 100091568
【弁理士】
【氏名又は名称】 市位 嘉宏

【代理人】
【識別番号】 100108501
【弁理士】
【氏名又は名称】 上野 剛史

【復代理人】
【識別番号】 100104444
【弁理士】
【氏名又は名称】 上羽 秀敏

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 165170
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9706050
【包括委任状番号】 9704733
【包括委任状番号】 0207860

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

ベース基板と、
前記ベース基板上の少なくとも一部に設けられたランド導体層と、
前記ベース基板上及び前記ランド導体層上に設けられ、前記ランド導体層に至るビアホールを有し、ガラス繊維を含有する絶縁層と、
前記ビアホールの表面上及び前記ビアホールの少なくとも開口近傍の前記絶縁層表面を覆い、かつ前記ランド導体層と接続するビア導体層と、
前記ビアホールの表面と前記ビア導体層との間に設けられ、前記絶縁層内のガラス繊維を介した前記ビア導体層へのマイグレーションを防ぐためのブロック層とを備えることを特徴とするプリント配線板。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のプリント配線板であって、
前記ブロック層は、少なくとも前記絶縁層内の前記ガラス繊維がある最上端から最下端までの範囲の前記絶縁層内壁を覆っていることを特徴とするプリント配線板。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のプリント配線板であって、
前記ブロック層の下端は、前記ランド導体層の表面よりも上にあることを特徴とするプリント配線板。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のプリント配線板であって、
前記絶縁層はガラス繊維が埋設された樹脂層からなることを特徴とするプリント配線板。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のプリント配線板であって、
前記ブロック層は絶縁層からなることを特徴とするプリント配線板。

【請求項 6】

請求項 1 に記載のプリント配線板であって、
前記ブロック層は樹脂層からなることを特徴とするプリント配線板。

【請求項 7】

a) ベース基板を準備するステップと、
b) 前記ベース基板上の少なくとも一部にランド導体層を設けるステップと、
c) 前記ベース基板上及び前記ランド導体層を覆うように、ガラス繊維を含有する絶縁層を設けるステップと、
d) 前記絶縁層に前記ランド導体層に至るビアホールを設けるステップと、
e) 前記ビアホールの表面に、前記絶縁層内のガラス繊維を介したマイグレーションを防ぐためのブロック層を設けるステップと、
f) 前記ブロック層及び前記ビアホールの少なくとも開口近傍の前記絶縁層表面を覆い、かつ前記ランド導体層に接続するビア導体層を設けるステップとを備えることを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項 8】

a) ベース基板を準備するステップと、
b) 前記ベース基板上の少なくとも一部にランド導体層を設けるステップと、
c) 前記ベース基板上及びランド導体層を覆うように、ガラス繊維を含有する絶縁層を設けるステップと、
d) 前記ランド導体層上方の前記絶縁層に第 1 のビアホールを設けるステップと、
e) 前記第 1 のビアホールの表面に、前記絶縁層内のガラス繊維を介したマイグレーションを防ぐためのブロック層を設けるステップと、
f) 前記ブロック層が設けられた第 1 のビアホール内に前記ランド導体層に至る第 2 のビアホールを設けるステップと、

g) 前記第2のビアホール表面、前記ブロック層、及び前記第1のビアホールの少なくとも開口近傍の前記絶縁層表面を覆い、かつ前記ランド導体層に接続するビア導体層を設けるステップとを備えることを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項9】

- a) ベース基板を準備するステップと、
- b) 前記ベース基板上の少なくとも一部にランド導体層を設けるステップと、
- c) 前記ベース基板上及び前記ランド導体層を覆うように、ガラス繊維を含有する絶縁層を設けるステップと、
- d) 前記ランド導体層上方の前記絶縁層に第1のビアホールを設けるステップと、
- e) 前記第1のビアホール内に前記ランド導体層に至る第2のビアホールを設けると共に、前記第1のビアホール表面に、前記絶縁層内のガラス繊維を介したマイグレーションを防ぐためのブロック層を設けるステップと、
- f) 前記第2のビアホール表面、前記ブロック層、及び前記第1のビアホールの少なくとも開口近傍の前記絶縁層表面を覆い、かつ前記ランド導体層に接続するビア導体層を設けるステップとを備えることを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項10】

請求項9に記載のプリント配線板の製造方法であって、
前記第2のビアホール及び前記ブロック層を設けるステップ(e)は、
前記第1のビアホールを絶縁材料で充填するステップと、
前記充填された絶縁材料、及び前記第1のビアホールの底部と前記ランド導体層の表面との間の前記絶縁層のうち、前記絶縁材料の表面から前記ランド導体層の表面に至る柱状部分を、前記第1のビアホール表面上の所定の厚さの絶縁材料を残すように取り除くステップとを含むことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項11】

請求項8又は請求項9に記載のプリント配線板の製造方法であって、
前記第1のビアホールの深さは、前記絶縁層内の前記ガラス繊維がある最下端よりも深く、かつ前記ランド導体層の表面よりも浅いことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】プリント配線板及びその製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、プリント配線板及びその製造方法に関し、さらに詳しくは、コア層等のベース基板を含むプリント配線板及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、プリント配線板の中でも実装密度の向上が可能なビルドアップ配線板が注目されている。図20に示すように、ビルドアップ配線板はベースとなるコア層500に複数のビルドアップ層600を積み上げた構造となり、ビルドアップ層600には層間を導通させるための複数のビア700が形成される。

【0003】

高密度実装を実現するためには、ビア間の距離（ピッチ）も短くする必要があるが、ビア間のピッチが短いとマイグレーション又はバックプレーティングにより短絡が発生する。マイグレーションとは、金属が絶縁層と接触している場合、絶縁層が水を吸着し、金属が絶縁層内部に移行する現象をいう。プリント配線板では、主に以下の2つの原因によりマイグレーションによる短絡が発生する。

【0004】

(1) CAF (Conductive Anodic Filaments) によるマイグレーション発生

プリント配線板にはガラスエポキシ樹脂材が絶縁層として利用される。ガラスエポキシ樹脂材は、ガラス繊維にエポキシ樹脂を含浸させたものである。銅めっき法によりガラスエポキシ樹脂層にビアを形成する場合、銅めっき法に使用される薬液がガラスエポキシ樹脂層内のガラス繊維とエポキシ樹脂との隙間に入り込む。この状態でプリント配線板に高温高湿バイアス試験を行うと、薬液の水分により銅めっきの一部がイオン化し、ガラス繊維とエポキシ樹脂との隙間を移動した後析出する（マイグレーション）。その結果、ビア間で短絡が発生する。

【0005】

(2) ホローファイバ (Hollow Fiber) 現象によるマイグレーション発生

プリント配線板に使用されるガラスエポキシ樹脂層に含まれる複数のガラス繊維には、中空のガラス繊維もある。プリント配線板に高温高湿バイアス試験を行ったとき、その中空のガラス繊維内を銅イオンが移動し、析出することでビア間に短絡が発生する。

【0006】

一方、バックプレーティングとは、ガラスエポキシ樹脂層のガラス繊維とエポキシ樹脂との隙間がある場合、銅めっき法による銅めっき層を形成する際に、その隙間が銅めっきされる現象であり、バックプレーティングによってもビア間で短絡が発生する。

【0007】

これらの短絡を抑制するためには、ビア間のピッチをある程度広くする必要がある。そのためビア間のピッチを狭めることができず、実装密度を高めることができない。また、ビア間のピッチをある程度確保しても、マイグレーションやバックプレーティングによる短絡は発生する可能性があり、信頼性にも問題が生じる。

【特許文献1】特開平9-312461号公報

【特許文献2】特開平9-237950号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、短絡の発生を防止できるプリント配線板及びその製造方法を提供することである。

【0009】

また、本発明の他の目的は、高密度実装が可能なプリント配線板及びその製造方法を提

供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明によるプリント配線板は、ベース基板と、ランド導体層と、絶縁層と、ビア導体層と、ブロック層とを備える。ランド導体層はベース基板上の少なくとも一部に設けられる。絶縁層はベース基板上及びランド導体層上に設けられ、ランド導体層に至るビアホールを有し、ガラス繊維を含有する。ビア導体層はビアホールの表面上及びビアホールの少なくとも開口近傍の絶縁層表面を覆い、かつランド導体層と接続する。ブロック層はビアホールの表面とビア導体層との間に設けられ、絶縁層内のガラス繊維を介したビア導体層へのマイグレーションを防ぐためのものである。なお、ここでいうベース基板は、コア層だけでなく、ビルドアップ層も含む。

【0011】

本発明によるプリント配線板は、ビア導体層と絶縁層との間にブロック層が形成される。このブロック層により、ビア導体層と絶縁層とが接触することにより発生するマイグレーションやバックプレーティング現象を防止でき、その結果、短絡を防止できる。さらに、短絡を防止できるため、ビアランド間のピッチを従来よりも狭めることができる。その結果、実装密度を高くできる。

【0012】

好ましくは、ブロック層は、少なくとも絶縁層内のガラス繊維がある最上端から最下端までの範囲の絶縁層内壁を覆っている。

【0013】

マイグレーションやバックプレーティング現象は、絶縁層内のガラス繊維とビア導体層との接触により発生する。よって、絶縁層内のガラス繊維とビア導体層との接触を防止するようにブロック層を形成すれば、短絡は防止できる。

【0014】

好ましくは、ブロック層の下端は、ランド導体層の表面よりも上にある。

【0015】

この場合、ブロック層はランド導体層の表面まで形成される必要がない。そのため、プリント配線板の製造において、ブロック層を形成する工程にかかる時間を短縮できる。

【0016】

好ましくは、絶縁層はガラス繊維が埋設された樹脂層からなる。

【0017】

好ましくは、ブロック層は絶縁層からなる。

【0018】

さらに好ましくは、ブロック層は樹脂層からなる。

【0019】

本発明によるプリント配線板の製造方法は、a) ベース基板を準備するステップと、b) ベース基板上の少なくとも一部にランド導体層を設けるステップと、c) ベース基板上及びランド導体層を覆うように、ガラス繊維を含有する絶縁層を設けるステップと、d) 絶縁層にランド導体層に至るビアホールを設けるステップと、e) ビアホールの表面に、絶縁層内のガラス繊維を介したマイグレーションを防ぐためのブロック層を設けるステップと、f) ブロック層及びビアホールの少なくとも開口近傍の絶縁層表面を覆い、かつランド導体層に接続するビア導体層を設けるステップとを備える。

【0020】

本発明によるプリント配線板は、ビア導体層と絶縁層との間にブロック層が形成される。このブロック層により、ビア導体層と絶縁層とが接触することにより発生するマイグレーションやバックプレーティング現象を防止でき、その結果、短絡を防止できる。さらに、短絡を防止できるため、ビアランド間のピッチを従来よりも狭めることができる。その結果、実装密度を高くできる。

【0021】

本発明によるプリント配線板の製造方法は、a) ベース基板を準備するステップと、b) ベース基板上の少なくとも一部にランド導体層を設けるステップと、c) ベース基板上及びランド導体層を覆うように、ガラス繊維を含有する絶縁層を設けるステップと、d) ランド導体層上方の絶縁層に第1のビアホールを設けるステップと、e) 第1のビアホールの表面に、絶縁層内のガラス繊維を介したマイグレーションを防ぐためのブロック層を設けるステップと、f) ブロック層が設けられた第1のビアホール内にランド導体層に至る第2のビアホールを設けるステップと、g) 第2のビアホールの表面、ブロック層、及び第1のビアホールの少なくとも開口近傍の絶縁層表面を覆い、かつランド導体層に接続するビア導体層を設けるステップとを備える。

【0022】

本発明によるプリント配線板は、ビア導体層と絶縁層との間にブロック層が形成される。このブロック層により、ビア導体層と絶縁層とが接触することにより発生するマイグレーションやバックプレーティング現象を防止でき、その結果、短絡を防止できる。さらに、短絡を防止できるため、ビアランド間のピッチを従来よりも狭めることができる。その結果、実装密度を高くできる。

【0023】

本発明によるプリント配線板の製造方法は、a) ベース基板を準備するステップと、b) ベース基板上の少なくとも一部にランド導体層を設けるステップと、c) ベース基板上及びランド導体層を覆うように、ガラス繊維を含有する絶縁層を設けるステップと、d) ランド導体層上方の絶縁層に第1のビアホールを設けるステップと、e) 第1のビアホール内にランド導体層に至る第2のビアホールを設けると共に、第1のビアホールの表面に、絶縁層内のガラス繊維を介したマイグレーションを防ぐためのブロック層を設けるステップと、f) 第2のビアホールの表面、ブロック層、及び第1のビアホールの少なくとも開口近傍の絶縁層表面を覆い、かつランド導体層に接続するビア導体層を設けるステップとを備える。

【0024】

本発明によるプリント配線板は、ビア導体層と絶縁層との間にブロック層が形成される。このブロック層により、ビア導体層と絶縁層とが接触することにより発生するマイグレーションやバックプレーティング現象を防止でき、短絡を防止できる。さらに、短絡を防止できるため、ビアランド間のピッチを従来よりも狭めることができる。その結果、実装密度を高くできる。また、第2のビアホールとブロック層とを共に形成できる。

【0025】

好ましくは、第2のビアホール及びブロック層を設けるステップ(e)は、第1のビアホールを絶縁材料で充填するステップと、充填された絶縁材料、及び第1のビアホールの底部とランド導体層の表面との間の絶縁層のうち、絶縁材料の表面からランド導体層の表面に至る柱状部分を、第1のビアホール表面上の所定の厚さの絶縁材料を残すように取り除くステップとを含む。

【0026】

この場合、第1のビアホールを絶縁材料で充填した後、充填された絶縁材料及び、第1のビアホールとランド導体層の表面との間の絶縁層を加工して第2のビアホールを形成する。このとき、第1のビアホールの表面上の所定の厚さの絶縁材料が残るため、残った絶縁材料がブロック層となる。そのため、ブロック層の形成が容易である。

【0027】

好ましくは、第1のビアホールの深さは、絶縁層内のガラス繊維がある最下端よりも深く、かつランド導体層の表面よりも浅い。

【0028】

この場合、第1のビアホールを設けるステップで、第1のビアホールをビアランド導体層の表面に至るまで設ける必要がないため、第1のビアホールを設ける時間を短縮できる。また、マイグレーションやバックプレーティング現象は絶縁層内のガラス繊維とビア導体層との接触により発生するため、絶縁層内のガラス繊維とビア導体層との接触を防止す

るようにブロック層を形成すれば短絡は防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、図面を参照し、本発明の実施の形態を詳しく説明する。図中同一又は相当部分には同一符号を付してその説明を援用する。

【0030】

【第1の実施の形態】

図1を参照して、本実施の形態によるプリント配線板100は、コア層1と、ビルドアップ層10とを備える。ビルドアップ層10は、ビアランド2Aと、ガラスエポキシ樹脂層3と、ブロック層4Aと、銅箔5と、ビア導体6とを備える。ビアランド2Aは銅箔の円板であり、コア層1上に形成される。コア層1上及びビアランド2A上にはガラスエポキシ樹脂層3が形成される。ガラスエポキシ樹脂層3はガラス繊維3Aにエポキシ樹脂を含浸させたものである。ガラスエポキシ樹脂層3にはビアホール20が形成される。ビアホール20はガラスエポキシ樹脂層3の表面からビアランド2Aの表面までの深さに円柱状に形成される。ビアホール20の側面にはブロック層4Aが円筒状に形成される。ブロック層4Aは熱硬化性の樹脂であり、たとえばエポキシ樹脂である。ブロック層4Aが形成されたビアホール20にはビア導体6が形成される。ビア導体6はビアランド2A上に円板状に形成される底部と、ブロック層4Aの内周面に沿って形成される円筒部と、円筒部の上部に形成される円環部とで構成される。円環部の内周面と円筒部の内周面とはなめらかにつながっている。円環部の外周はビアホール20よりも大きく、ガラスエポキシ樹脂層3上まで広がっている。ビア導体6は銅めっきで構成されており、後述するように、無電解銅めっきを実施した後、電解銅めっきを実施することで形成される。ガラスエポキシ樹脂層3上であって、ビア導体6の円環部の下には銅箔5が形成される。

【0031】

プリント配線板100では、ガラスエポキシ樹脂層3内でガラス繊維3Aとエポキシ樹脂との間に隙間があったり、一部のガラス繊維3Aが中空であっても、マイグレーション及びバックプレーティング現象は発生せず、短絡を防止できる。なぜなら、ガラスエポキシ樹脂層3とビア導体6との間にはブロック層4Aがあるため、ビア導体6を構成する銅めっきや銅めっきに使用した薬液が、ガラス繊維3Aとエポキシ樹脂との隙間や中空のガラス繊維内に浸透しないからである。

【0032】

なお、図1ではビアランド2Aは円板状としたが、他の形状であってもよい。また、ビアホール20は円柱状に形成されたとしたが、円錐状に形成されてもよいし、他の形状に形成されてもよい。

【0033】

以上の構成を有するプリント配線板100の製造方法について説明する。図2～図11は図1に示したプリント配線板100の製造方法を説明するための断面図である。図2を参照して、コア層1はガラスエポキシ樹脂材で構成される。コア層1の上面及び下面には銅箔2が形成される。図3に示すように、コア層1上に形成された銅箔2はサブトラクティブ工法によりエッチングされ、ビアランド2Aを形成する。

【0034】

ビアランド2Aを形成後、図4に示すように、コア層1及びビアランド2A上にガラスエポキシ樹脂層3を半硬化させたプリプレグを載せ、さらにそのガラスエポキシ樹脂層3上に銅箔5を載せて真空状態で加熱しながら積層プレス機で圧着させる（ラミネーション）。このときのガラスエポキシ樹脂層3の厚みはたとえば60 μ mであり、銅箔5の厚みはたとえば12 μ mである。

【0035】

ラミネーション後、図5及び図6に示すように、ビア形成のために銅箔5及びガラスエポキシ樹脂層3にビアホールを形成する。初めに、ビアホールの形成を容易にするために、図5に示すように銅箔5をソフトエッチングし、銅箔5の厚みを数 μ mにする。ソフト

エッチング後、図 6 に示すように銅箔 5 及びガラスエポキシ樹脂層 3 にビアホール 20 を形成する。ビアホール 20 の形成には UV (Ultra Violet rays: 紫外線) レーザ又は炭酸ガスレーザが用いられる。ビアホール 20 を形成するとき、レーザのエネルギー量は、最初は数 μm の銅箔 5 を貫通するのに必要な量とする。レーザが銅箔 5 を貫通後、レーザのエネルギー量をガラスエポキシ樹脂材は加工可能で、かつ、銅は加工できない程度の量に下げる。このようにエネルギー状態を変化させ、銅箔 5 表面からビアランド 2A が表出する深さ D1 までレーザ加工する。エネルギー量が小さいためビアランド 2A はレーザ加工されず、ガラスエポキシ樹脂層 3 のみレーザ加工され、ビアホール 20 が形成される。

【0036】

レーザ加工後、図 7 に示すように、スクリーンマスクを用いたスクリーン印刷法によりビアホール 20 を樹脂埋めし、絶縁層 4 を形成する。スクリーンマスクの孔径はビアホール 20 の孔径とレーザ加工時の加工精度とスクリーン印刷法におけるスクリーンマスクの位置合わせ精度を考慮して決定される。孔埋め用インクには熱硬化性の樹脂、たとえばエポキシ樹脂が用いられる。スクリーン印刷法によりビアホール 20 に絶縁層 4 を形成した後、図 8 に示すように絶縁層 4 のうち銅箔 5 の表面から突出した部分を研磨する。

【0037】

研磨により絶縁層 4 と銅箔 5 との表面の段差をなくした後、図 9 に示すように、レーザ加工により絶縁層 4 にビアホール 30 を形成する。レーザは UV レーザでも炭酸ガスレーザでもよい。エネルギー量は絶縁層 4 を加工できるが銅を加工できない程度の量とする。レーザ加工によりビアホール 30 を形成することで絶縁層 4 は円筒状のブロック層 4A になるが、円筒の $(\text{外径} - \text{内径}) / 2 (=W \text{ とする})$ が数 μm 程度となるようにレーザ加工を行う。このとき加工されるビアホール 30 の孔径はたとえば $30 \sim 50 \mu\text{m}$ である。

【0038】

ブロック層 4A にビアホール 30 を加工後、図 10 及び図 11 に示すようにビア導体 6 を形成する。初めに、図 11 に示すように無電解銅めっき法により表面に数 μm の銅めっき層 60 を形成し、その後、電解銅めっき法により銅めっき層 60 の厚みを 10 数 μm に増やす。銅めっき層 60 を形成後、図 11 に示すようにサブトラクティブ法により不要な銅めっき層 60 を除去してビア導体 6 を形成する。

【0039】

以上の工程により、プリント配線板 100 ではビア導体 6 とガラスエポキシ樹脂層 3 との間にブロック層 4A が形成されるため、ビア導体 6 とガラスエポキシ樹脂層 3 とは直接接触しない。その結果、マイグレーション及びバックプレーティング現象を抑制でき、短絡を防止できる。

【0040】

[第 2 の実施の形態]

図 12 を参照して、第 2 の実施の形態によるプリント配線板 200 は、図 1 のプリント配線板 100 と比較して、ブロック層 4A の代わりにブロック層 4B が形成される。プリント配線板 100 (図 1) 中のブロック層 4A はビア導体 6 の周りに円筒に形成され、その下部がビアランド 2A と接しているのに対し、プリント配線板 200 中のブロック層 4B はビア導体 6 の周りに円筒に形成されるが、その下部はビアランド 2A と接しない。つまり、ブロック層 4B の下部とビアランド 2A との間にはガラスエポキシ樹脂層 3 が介在する。

【0041】

マイグレーション及びバックプレーティングはガラスエポキシ樹脂層 3 内のガラス繊維 3A が含まれる領域で発生する。ガラスエポキシ樹脂層 3 内のガラス繊維 3A の位置はビルドアップ層 10 の製造時に容易に把握できる。よって、マイグレーション及びバックプレーティングの防止のためにはガラス繊維 3A とビア導体 6 との間にブロック層 4B を形成すればよい。

【0042】

以上の構成を有するプリント配線板 200 の製造方法について説明する。図 13 ~ 図 1

8は図12に示したプリント配線板200の製造方法を説明するための断面図である。なお、コア層1上にビアランド2Aを形成し、その後ガラスエポキシ樹脂層3のプリプレグと銅箔5とを重ね合わせてラミネーションし、銅箔5をソフトエッチングするまでの工程(図2～図5)は第1の実施の形態と同じであるため、その説明は繰り返さない。

【0043】

図13を参照して、銅箔5をソフトエッチング後、銅箔5及びガラスエポキシ樹脂層3にレーザ加工によりビアホール40を形成する。ここで、ビアホール40の深さをDとし、銅箔5の表面からビアランド2Aの上面までの深さをD1、銅箔5の表面からガラス繊維3Aの下部までの深さをD2とすると、ビアホール40の深さDが $D2 \leq D < D1$ となるようにレーザ加工を行う。

【0044】

プリント配線板200でのビアホール40の深さはプリント配線板100でのビアホール20の深さよりも浅くなる。そのため、ビアホール40のレーザ加工時間はビアホール20のレーザ加工時間よりも短くなり、プリント配線板200の方がプリント配線板100よりも生産性を向上できる。

【0045】

レーザ加工後、図14に示すように、スクリーン印刷法によりビアホール40を樹脂埋めし、絶縁層4を形成する。その後、図15に示すように絶縁層4のうち銅箔5の表面から突出した部分を研磨する。

【0046】

研磨後、レーザ加工により、絶縁層4及び、ビアホール40の底部とビアランド2Aの表面との間のガラスエポキシ樹脂層3のうち、絶縁層4の表面からビアランド2Aの表面に至る柱状部分をビアホール40表面上の所定の厚さの絶縁層4を残すように取り除き、これにより図16に示すようにビアホール50を形成する。その結果、絶縁層4は円筒状のブロック層4Bとなる。

【0047】

レーザ加工後、図17及び図18に示すように配線板上にビア導体6を形成する。図17に示すように初めに無電解銅めっき法及び電解めっき法により銅めっき層60を形成し、その後図18に示すように、サブトラクティブ法によりビア導体6を形成する。

【0048】

以上に示した第2の実施の形態によるプリント配線板200のブロック層4Bの深さは実施例1によるプリント配線板100のブロック層4Aの深さよりも浅い。そのため、絶縁層4を形成するためのレーザ加工工程にかかる時間を短縮でき、生産性を向上できる。

【0049】

さらにプリント配線板200の方が、プリント配線板100よりも実装密度を高くすることができる。図19(A)を参照して、プリント配線板100において、円筒のブロック層4Aの外径D4と、ビアランド2Aの直径D2Aが同じである場合であって、ビアランド2Aの中心点C2Aがビア導体6の底面の中心点C6と△Cずれたとき、レーザ加工によりビアホール20を形成する工程(図6)でビアホール20の底面に△Cだけビアランド2Aが存在しない領域150が発生する。この領域150ではレーザ加工によりビアホールの深さが $D1 + \Delta D$ となる。ビアランド2Aが存在しないため、レーザ加工によりガラスエポキシ樹脂層3を掘り過ぎてしまうからである。ビアホール20を形成した後、熱硬化性の樹脂を埋め込み絶縁層4を形成するが(図7)、このとき、レーザ加工により掘り過ぎた領域150に樹脂が入り込まず、空隙が形成されてしまう。この空隙に水分が含まれれば、その後の製造工程で熱が加えられたときに、その水分が膨張して周辺部にクラックなどを発生させる可能性が出てくる。よって、このような空隙の発生を防ぐため、プリント配線板100ではビアランドの直径D2Aはブロック層4Aの外径D4よりも大きくする必要がある。

【0050】

一方、図19(B)を参照して、プリント配線板200では、ブロック層4Bを形成す

るためのビアホール40の深さDは、 $D_2 \leq D < D_1$ とすればよい。すなわち、ブロック層4Bの下部はビアランド2Aに接する必要がある。よって、ブロック層4Bの外径D4とビアランド2Aの直径D2Aが同じである場合であって、中心点C2Aが中心点C6と△Cずれたときであっても、プリント配線板100のような不具合は発生しない。

【0051】

以上より、プリント配線板200では、プリント配線板100よりもビアランド2Aの直径D2Aを小さくすることができる。よって、実装密度を高くすることができる。

【0052】

なお、本実施の形態は、コア層1上に形成されたビア導体6に本発明を適用した例であるが、ビルドアップ層上に形成されたビアにも本発明は適用可能である。また、コア層を持たない全てビルドアップ層からなるプリント配線板にも本発明は適用可能である。これらの場合、上記ビアランド2A及びガラスエポキシ樹脂層3はコア層1ではなくビルドアップ層上に形成されることになる。

【0053】

また、本実施の形態では、ガラスエポキシ樹脂層を用いたが、ガラスエポキシ樹脂層の代わりに、ガラス繊維にエポキシ樹脂以外の樹脂を含浸させたものを用いてもよい。

【0054】

また、本実施の形態ではビア導体6をサブトラクティブ法で形成したが、セミアディティブ法等の他の方法で形成してもよい。

【0055】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、上述した実施の形態は本発明を実施するための例示に過ぎない。よって、本発明は上述した実施の形態に限定されことなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で上述した実施の形態を適宜変形して実施することが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0056】

以上のように、本発明によるプリント配線板は、BGA (Ball Grid Array) 基板等のモジュール基板や携帯電話機等に利用されるサブ基板として有用であり、特に高実装化の必要な基板に用いるのに適している。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】 本発明の第1の実施の形態によるプリント配線板の断面図である。

【図2】 図1に示したプリント配線板の製造方法の最初の工程を示す断面図である。

【図3】 図2の次の工程を示す断面図である。

【図4】 図3の次の工程を示す断面図である。

【図5】 図4の次の工程を示す断面図である。

【図6】 図5の次の工程を示す断面図である。

【図7】 図6の次の工程を示す断面図である。

【図8】 図7の次の工程を示す断面図である。

【図9】 図8の次の工程を示す断面図である。

【図10】 図9の次の工程を示す断面図である。

【図11】 図10の次の工程を示す断面図である。

【図12】 本発明の第2の実施の形態によるプリント配線板の断面図である。

【図13】 図12に示したプリント配線板の製造方法のビアホールを形成する工程を示す断面図である。

【図14】 図13の次の工程を示す断面図である。

【図15】 図14の次の工程を示す断面図である。

【図16】 図15の次の工程を示す断面図である。

【図17】 図16の次の工程を示す断面図である。

【図18】 図17の次の工程を示す断面図である。

【図19】 ビアランドに対するビアの位置がずれた場合のプリント配線板の断面図で

ある。

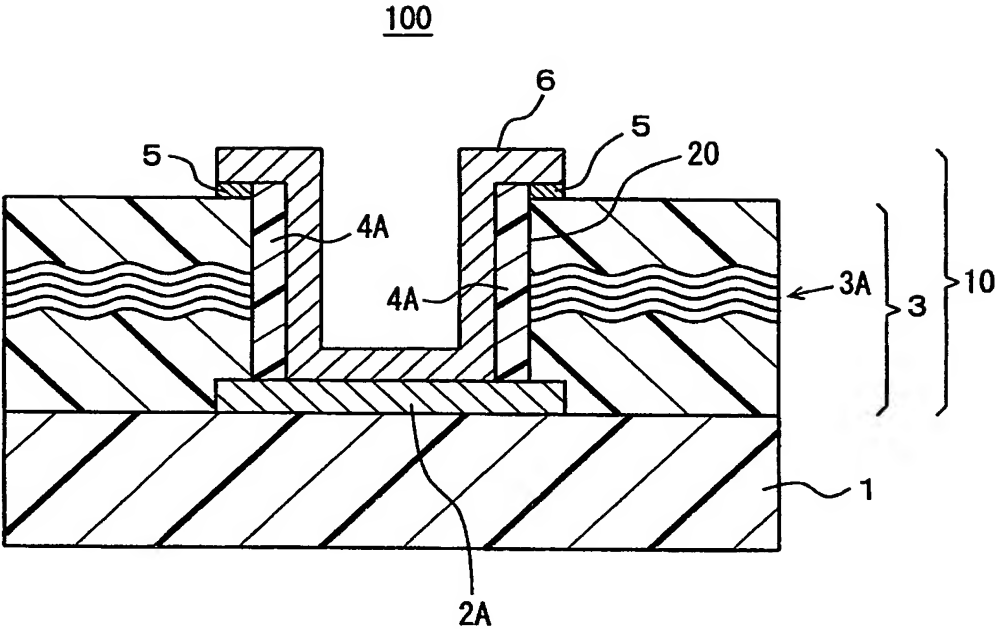
【図 2 0】従来のプリント配線板の断面図である。

【符号の説明】

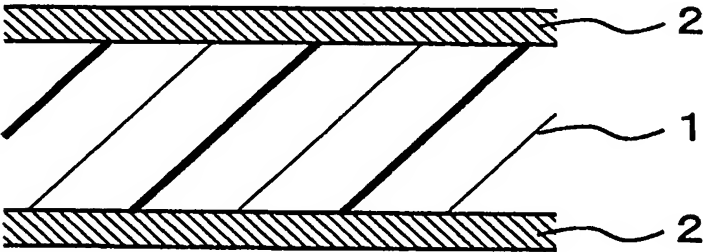
【 0 0 5 8】

- 1 コア層
- 2, 5 銅箔
- 3 ガラスエポキシ樹脂層
- 4 絶縁層
- 6 ビア導体
- 1 0 ビルドアップ層
- 2 0, 3 0, 4 0, 5 0 ビアホール
- 6 0 銅めっき
- 1 0 0, 2 0 0 プリント配線板
- 2 A ビアランド
- 3 A ガラス繊維
- 4 A, 4 B ブロック層

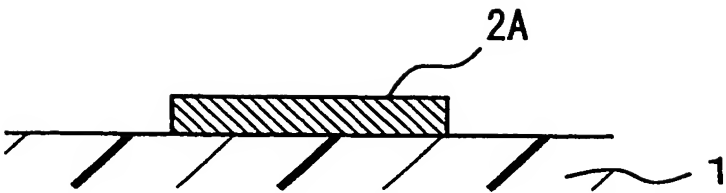
【書類名】 図面
【図 1】



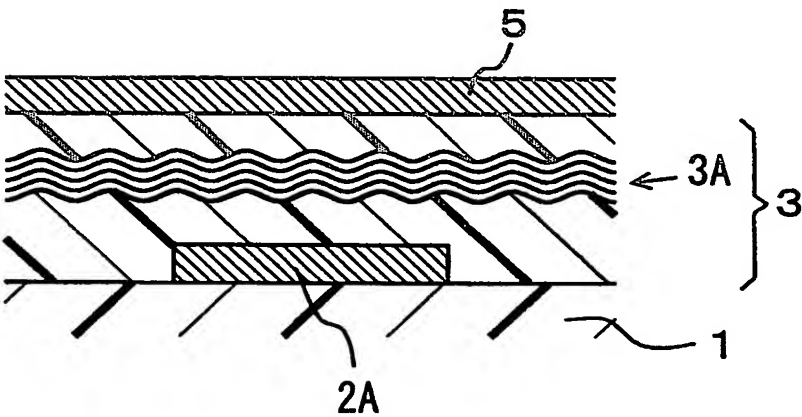
【図 2】



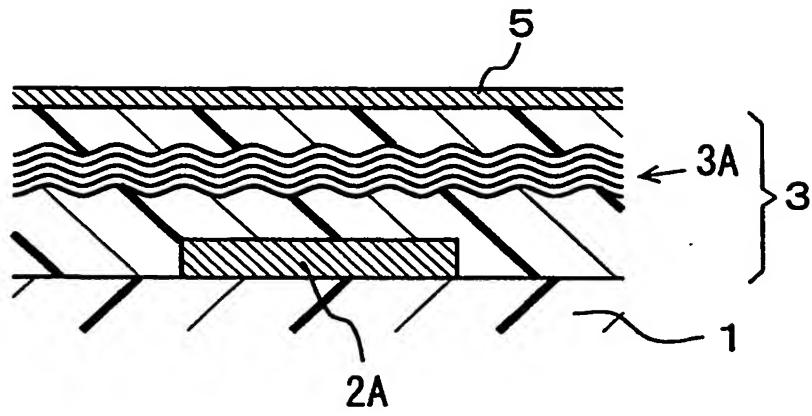
【図 3】



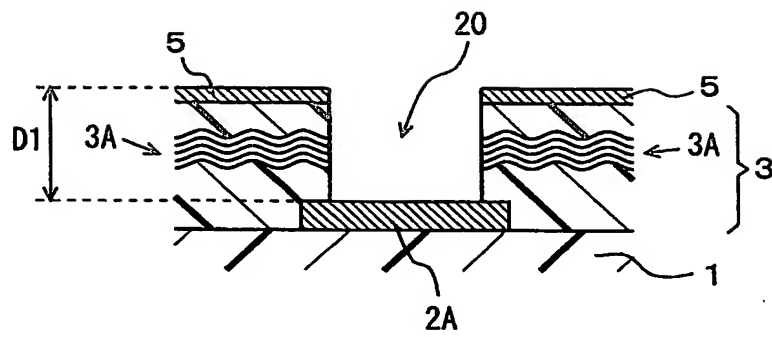
【図 4】



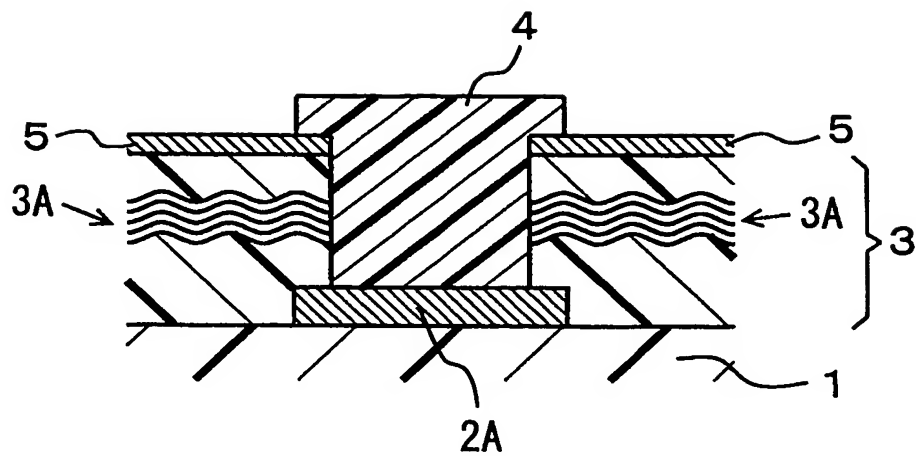
【図 5】



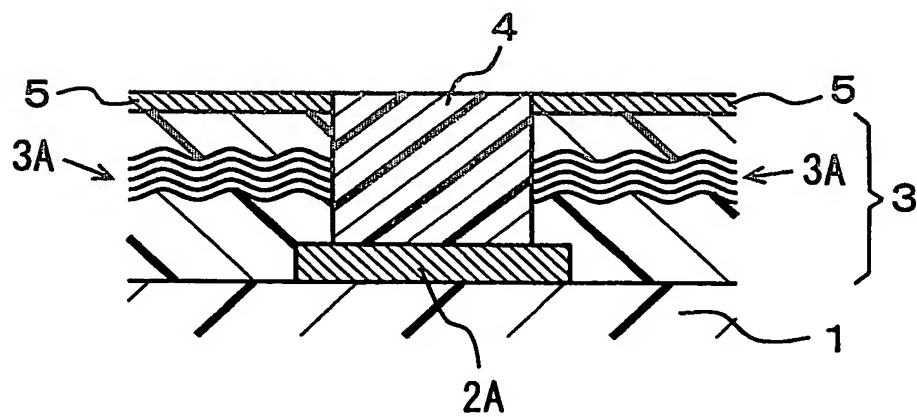
【図 6】



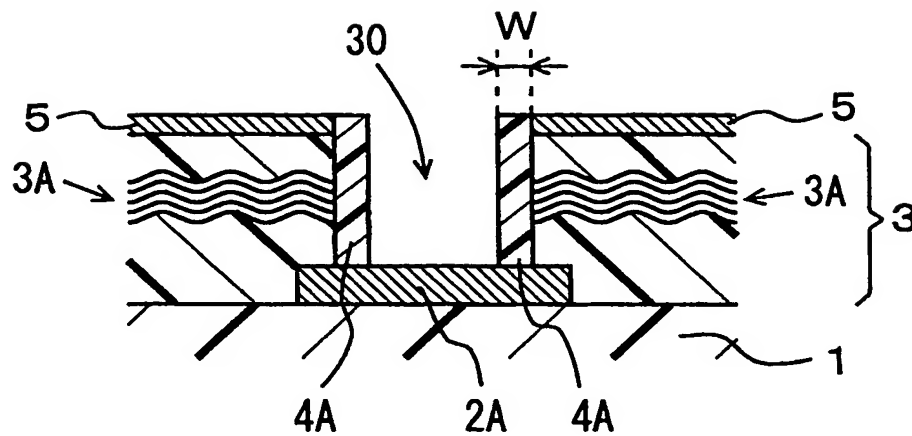
【図 7】



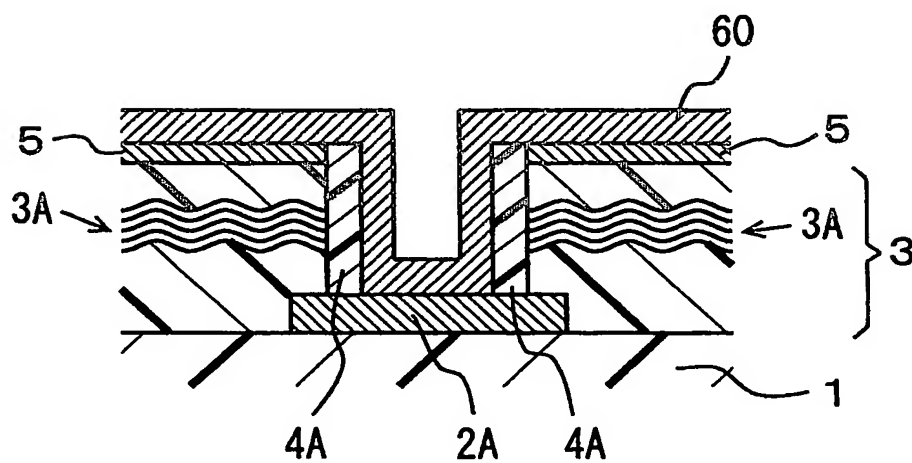
【図 8】



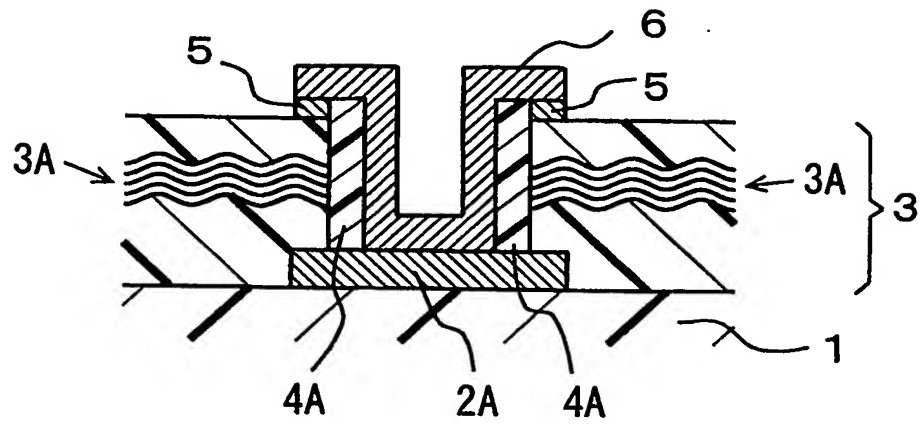
【図 9】



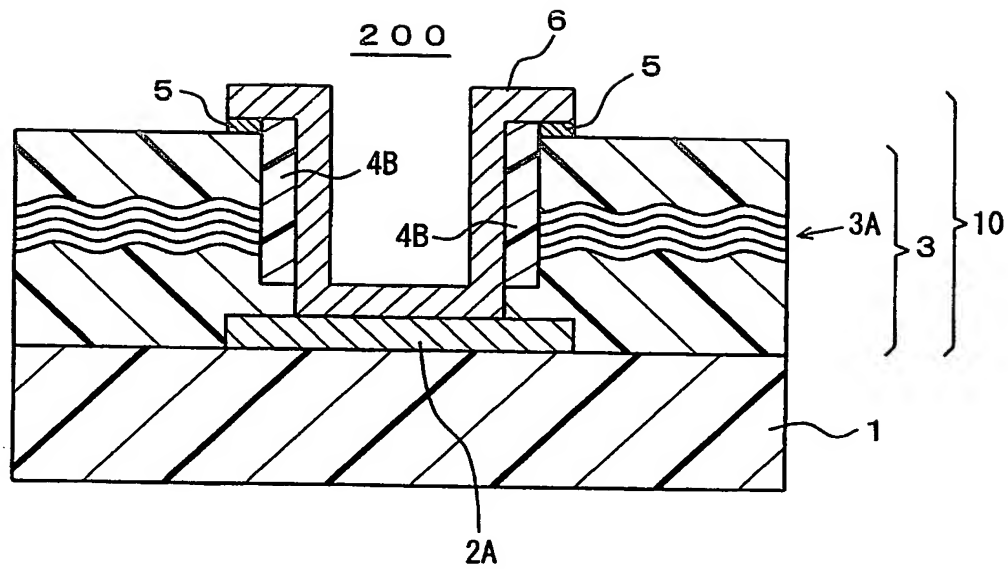
【図 10】



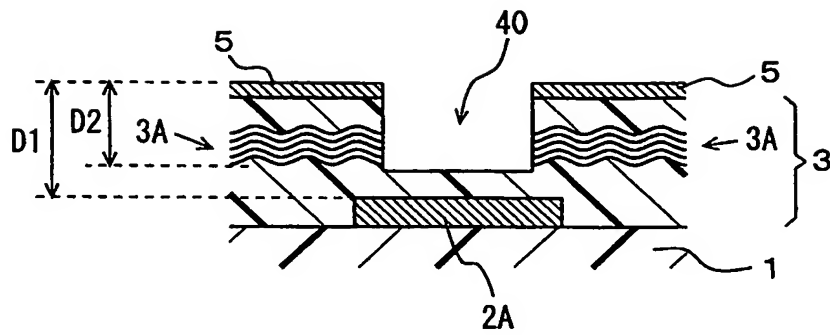
【図 11】



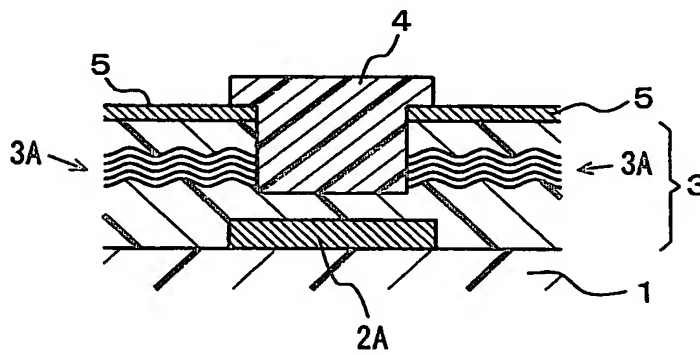
【図 12】



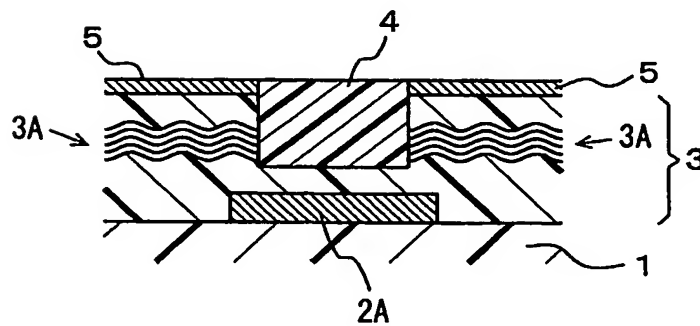
【図 13】



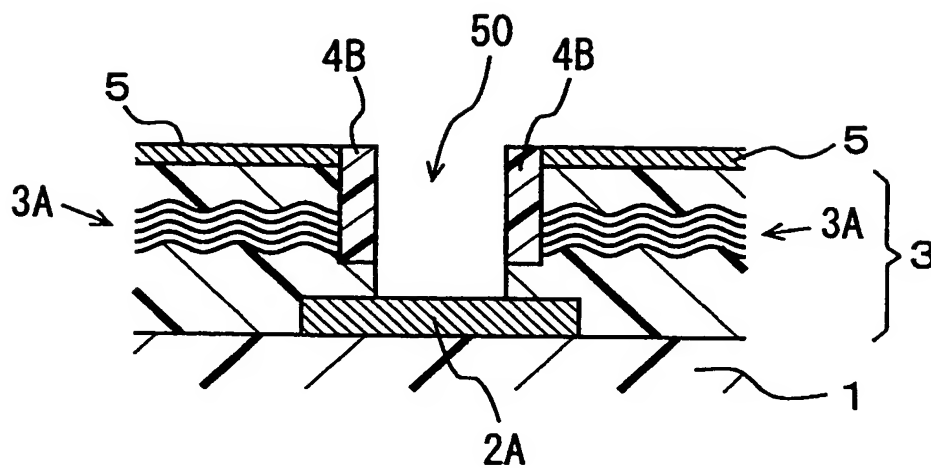
【図 14】



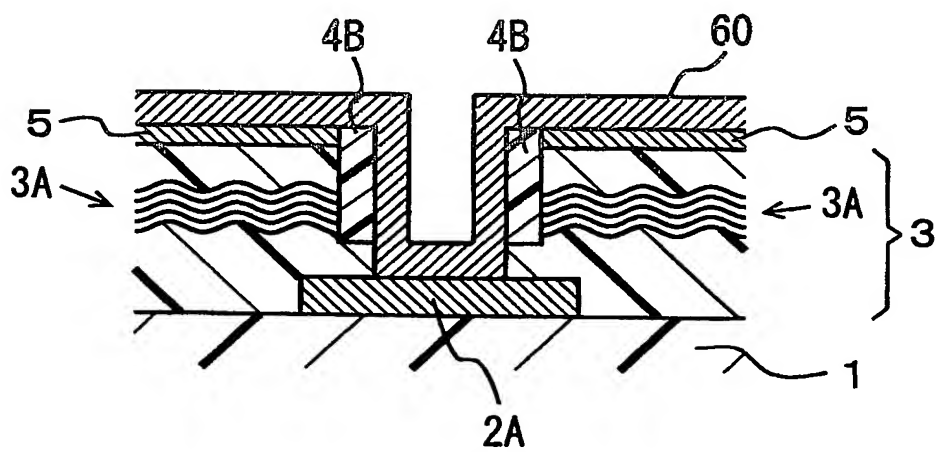
【図 15】



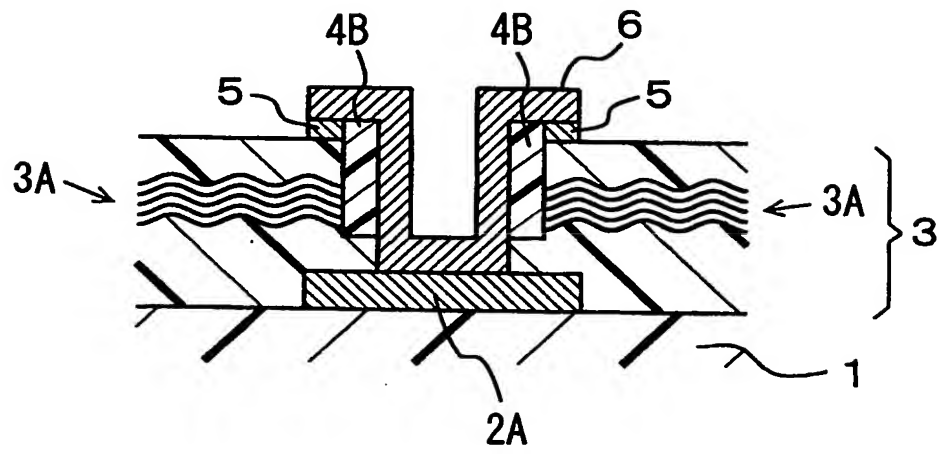
【図 16】



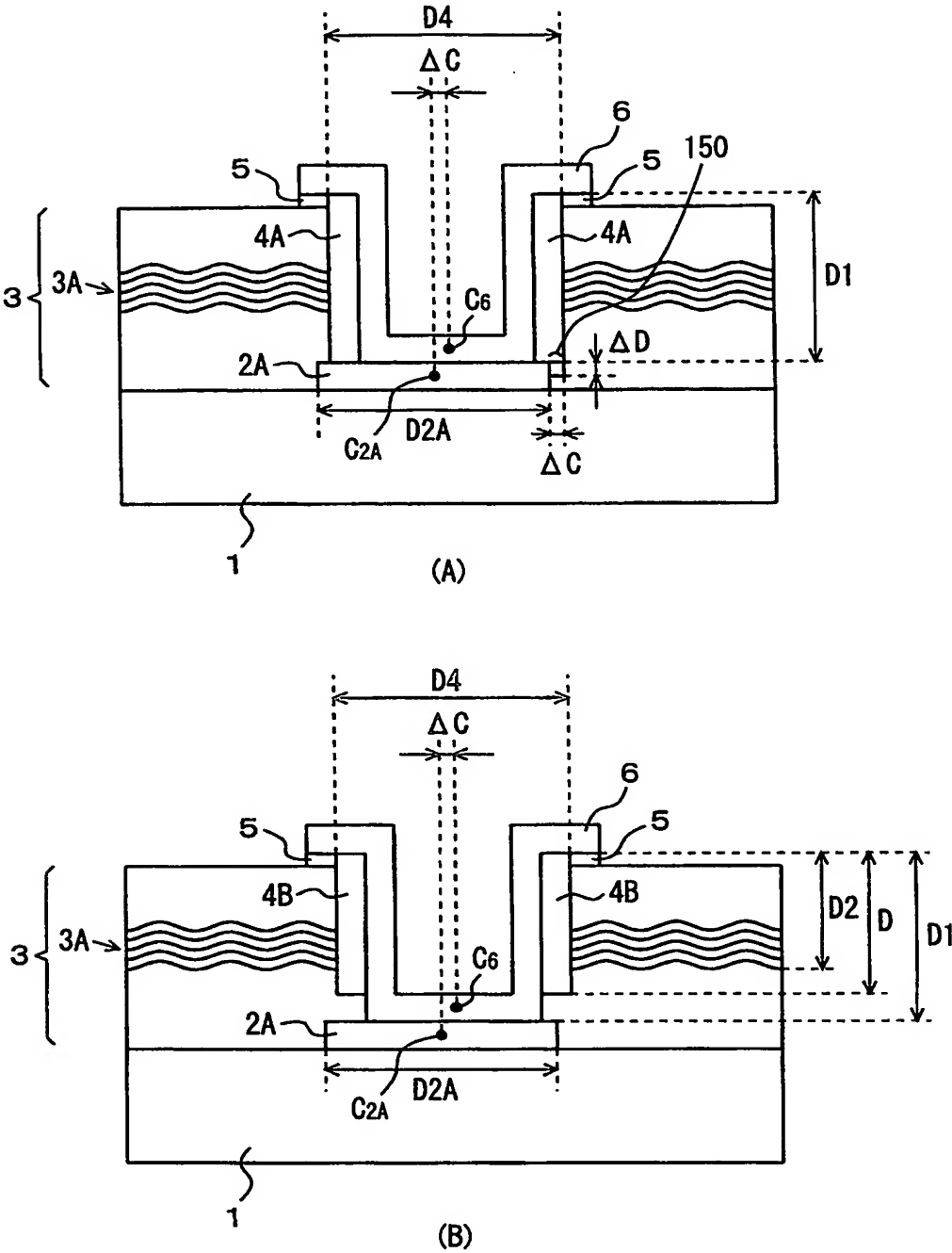
【図 17】



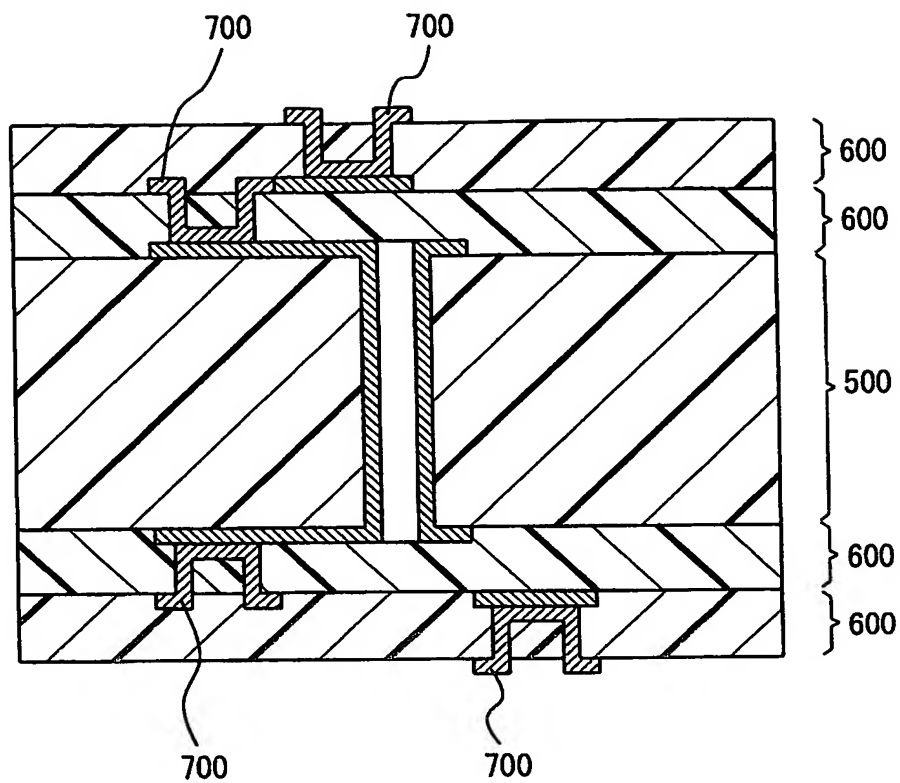
【図 18】



【図 19】



【図 20】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 短絡の発生を防止できるプリント配線板を提供する。

【解決手段】 プリント配線板 100 は、ビアランド 2A とガラスエポキシ樹脂層 3 とビア導体 6 とブロック層 4A とを備える。ビアランド 2A はコア層 1 上に形成される。ガラスエポキシ樹脂層 3 はコア層 1 及びビアランド 2A 上に形成される。ビア導体 6 はビアランド 2A 上に形成される。ブロック層 4A はビアランド 2A 上であって、ビア導体 6 とガラスエポキシ樹脂層 3 との間に形成される。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-283129
受付番号	50301265799
書類名	特許願
担当官	雨宮 正明 7743
作成日	平成15年 7月31日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	390009531
【住所又は居所】	アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク ニュー オーチャード ロード
【氏名又は名称】	インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

【代理人】

【識別番号】	100086243
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	坂口 博

【代理人】

【識別番号】	100091568
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	市位 嘉宏

【代理人】

【識別番号】	100108501
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番14 日本アイ・ビー・エム株式会社 知的所有権
【氏名又は名称】	上野 剛史

【復代理人】

申請人	
【識別番号】	100104444
【住所又は居所】	大阪府大阪市北区天満2丁目2番1号 角野ビル 2階 インテリクス国際特許事務所
【氏名又は名称】	上羽 秀敏

特願 2003-283129

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[390009531]

1. 変更年月日

2002年 6月 3日

[変更理由]

住所変更

住 所

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク ニ
ュー オーチャード ロード

氏 名

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーショ
ン

2. 変更年月日

2003年12月 5日

[変更理由]

住所変更

住 所

アメリカ合衆国10504 ニューヨーク州 アーモンク ニ
ュー オーチャード ロード

氏 名

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーショ
ン